放射能・放射線について理解を深めましょう

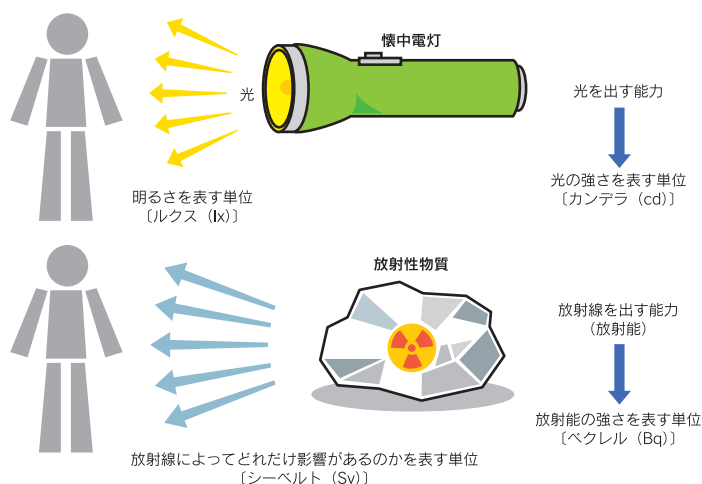
　東京電力福島第一原子力発電所事故は、現在も、私たちの生活にさまざまな不安を与えています。
　県民の皆さんの不安を取り除き、安全安心のため、県は、原発放射線影響対策の基本方針などを策定し、放射性物質などの測定、除染や損害賠償請求への取り組みなどの対策を実施しています。
　このパンフレットでは、県民の皆さんの放射線に対する理解を深めていただくために、放射能や放射線に関する基礎的な知識や人への影響、県の取り組み状況などについて解説します。

放射能、放射線、放射性物質とはどのようなものですか？

　放射線を出す能力を「放射能」といい、この能力をもった物質のことを「放射性物質」といいます。
　懐中電灯に例えてみると、光が放射線、懐中電灯が放射性物質、光を出す能力が放射能にあたります。

【放射能・放射線の単位】

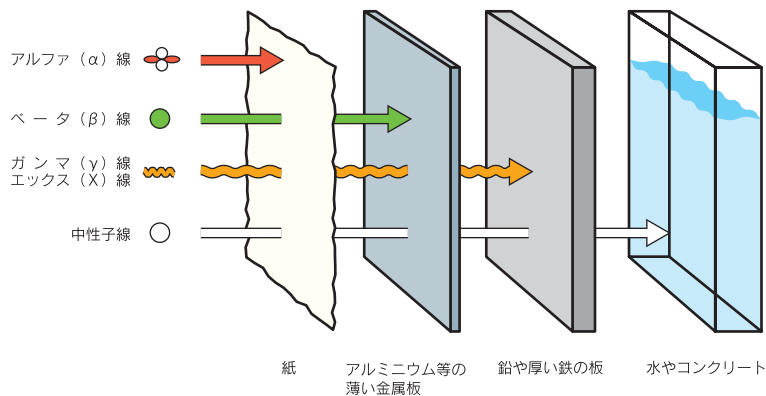
　Bq（ベクレル）、Sv（シーベルト）という単位の違いは次のとおりです。
●放射能：ベクレル（Bq）…放射能の強さ（1秒間に原子核が崩壊する数）を表す単位
●放射線量：シーベルト（Sv）…放射線によってどれだけ人体に影響があるかを表す単位

※単位で使われる「ミリ」は千分の1、「マイクロ」は百万分の1を表します。

出典：資源エネルギー庁「原子力2010」

放射線にはどのような種類があるのですか？

　「放射線」は物質を透過する力を持った光線に似たもので、アルファ（α）線、ベータ（β）線、ガンマ（γ）線、エックス（X）線、中性子線などがあります。
　放射線はこれら種類によって物を通り抜ける力が違いますので、それぞれ異なる物質で遮ることができます。

【放射線の防護】

　放射線は右図のようにコンクリートなどの物質により遮る（遮へいする）ことができるほか、距離をとる（離れる）ことにより弱くなります。
　また、原発事故でもたらされた放射性物質は、自然界に永遠に残るものではなく、時間とともに少なくなります。放射性物質はその中の原子核が放射線を出して別の原子核に変化し、最終的には放射性物質でなくなります。放射性物質が半分に減少するまでの時間を半減期といい、この半減期は放射性物質の種類によって異なり、例えばヨウ素131の場合は8日、セシウム134は約2年、セシウム137は約30年です。

出典：資源エネルギー庁「原子力2010」

放射線はどこにでもあるものですか？

私たちは、普段から放射線を浴びています。たとえば、食物や大気には、普段から放射性物質（カリウム40やラドンなど）が含まれています。そのほかにも、宇宙や大地から放射線を受けています。これらを“自然放射線”と呼びます。

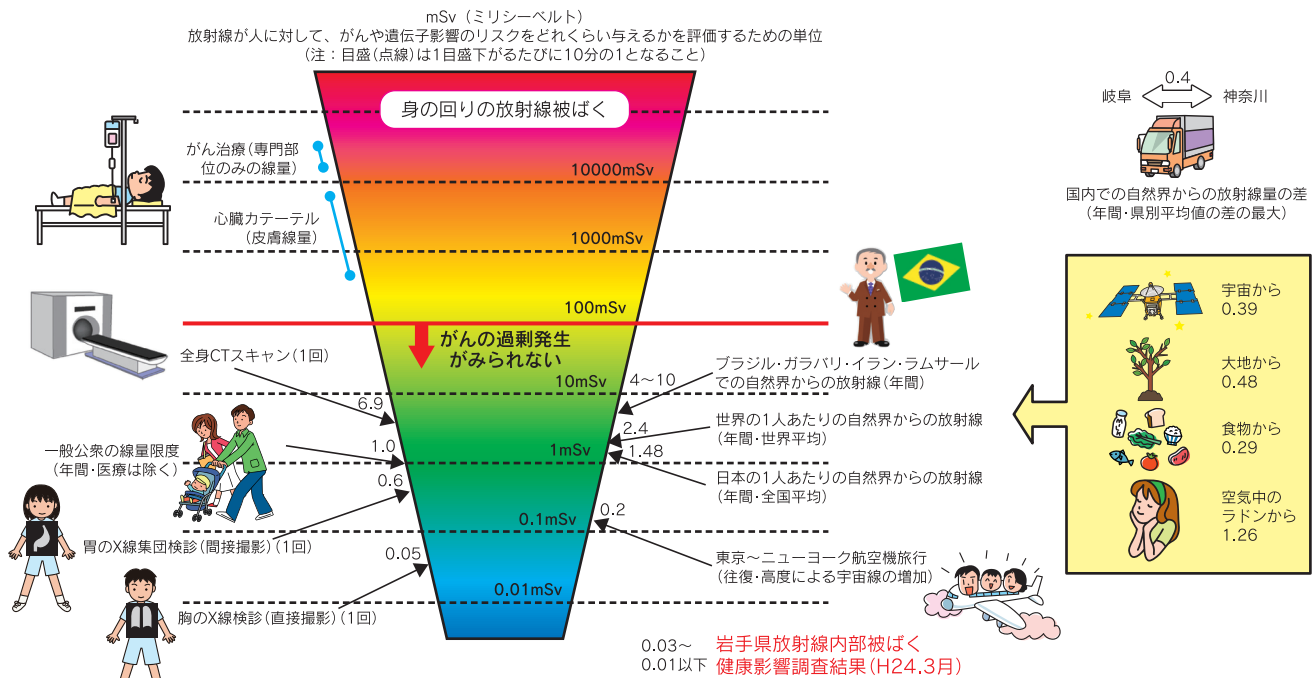
出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2000年報告

【外部被ばくと内部被ばく】

「外部被ばく」とは、体の外にある放射性物質から放出された放射線を受けることです。これに対し、「内部被ばく」は、放射性物質を含む空気、水、食物などを摂取して、放射性物質が体内に取り込まれることによって起こります。

「外部被ばく」は、放射性物質から離れてしまえば、被ばく量が減ります（例えば、距離が2倍になれば被ばく量は1/4になります）。「内部被ばく」の場合には体内に取り込まれた放射性物質の生物学的半減期によって被ばく量が異なります。セシウム137では成人の場合約100日で体内の存在量は半分になります。

日常生活ではどのくらい放射線を被ばくしていますか？

私たちは、日常生活の身近なところで自然放射線や人工放射線など、さまざまな放射線を受けています。例えば、胃のエックス線検査を1回受けると0.6ミリシーベルト、CTスキャンを1回受けると6.9ミリシーベルト被ばくすることになります。また、東京からニューヨークの航空機旅行では宇宙線により往復で0.2ミリシーベルト被ばくすることになります。

出典：資源エネルギー庁「原子力2010」など

【内部被ばく線量の評価】

100Bq/kg のセシウム137が検出された飲食物1kgを食べた場合、人体への影響は預託実効線量（4ページ参照）として次のとおり計算されます。（下線部の係数は放射性物質の種類で異なります。）

100×$\underline{1.3\times10^{-5}}$＝0.0013mSv（ミリシーベルト）→ 胸のX 線検診の50 分の１程度

また、100Bq/kg のセシウム137が検出された飲食物を年間770kg（1日当たり約2.1kg）食べると、その影響は約1mSvとなります。

※1mSv（ミリシーベルト）＝1/1000Sv（シーベルト）＝1000μSv（マイクロシーベルト）

食物中の自然放射性物質はどの程度ですか？

大地や海水中に含まれる放射性物質は、野菜や魚などに吸収され、食べ物を通して体内に取り込まれます。人間はだれでも体内に数種類の放射性物質をもっていますが、代表的なものはカリウム40です。人体はほぼ一定割合（約0.2%）のカリウムを含んでいますが、大部分は放射線を出さないカリウムで、放射線を出すカリウム40はこのうち0.012%程度含まれます。このように食物摂取により体内に取り込まれた放射性物質からの放射線の量は、１年間に約0.29ミリシーベルト程度になっています。

【自然放射性物質と人工放射性物質】

地球創成期から主に地殻中に存在するカリウム40、ラドン、ラジウム等及び宇宙線と大気中の窒素や酸素の原子核と反応して生成するトリチウム、炭素14等を「自然放射性物質」といいます。

一方、原発事故や核実験により放出される放射性物質を人工放射性物質といい、主なものは放射性ヨウ素と放射性セシウムです。このヨウ素とセシウムの体内での特性は次のとおりです。

※ヨウ素：経口摂取されたヨウ素は消化管から吸収され、血中をとおり30%は甲状腺に蓄積し残りは排泄されます。

※セシウム：体内に残存する際、特定の臓器に蓄積する性質（親和性）はありません。

●体内の放射性物質の量

（体重60kgの日本人の場合）

カリウム40	4,000ベクレル
炭素14	2,500ベクレル
ルビジウム87	500ベクレル
鉛210・ポロニウム210	20ベクレル

●食物中のカリウム40の放射能量（日本）

（単位：ベクレル／kg）

干しこんぶ 2,000

干ししいたけ 700

ポテトチップ 400

生わかめ 200

ほうれん草 200

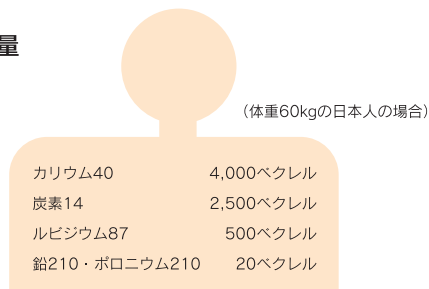
魚 100

牛肉 100

牛乳 50

食パン 30

米 30

ビール 10

出典：旧科学技術庁パンフレット

食品中の放射性セシウムの基準はどうなっていますか？

従来の暫定規制値に適合している食品は、健康への影響はないとされてきましたが、より一層、食品の安全と安心を確保するため、放射性物質を含む食品からの被ばく線量の上限を年間5ミリシーベルトから年間１ミリシーベルトに引き下げ、これをもとに平成24年4月から新たな基準値が設定されました。これにより、大半の食品の基準値が従来の暫定規制値の5分の1になりました。

特別な配慮が必要と考えられる「飲料水」、「牛乳」、「乳児用食品」は区分を設け、それ以外の食品を「一般食品」とし、全体で４区分となりました。

県では、新しい基準値に基づく検査体制を整え、生産や流通などそれぞれの段階で検査を行い、安全性を確認していきます。

○放射性セシウムの暫定規制値

食品群	規制値（単位：ベクレル/kg）
野菜類	500
穀類	
肉・卵・魚・その他	
牛乳・乳製品	200
飲料水	200

※放射性ストロンチウムを含めて規制値を設定

○放射性セシウムの新基準値

食品群	基準値（単位：ベクレル/kg）
一般食品	100
乳児用食品	50
牛　乳	50
飲料水	10

※放射性ストロンチウム、プルトニウムなどを含めて基準値を設定

出典：厚生労働省パンフレット

農林水産物の検査体制はどうなっていますか？

県では、県内で生産される米、野菜、果物などの農産物、原乳や肉類などの畜産物、海産魚や川魚などの水産物、しいたけなどの特用林産物について、放射性物質の検査を計画的に行っています（平成23年度の検査数は9,272件）。

今後はさらに検査対象を拡大し、国の定める基準値を超えた場合は出荷自粛を要請するなど、県産農林水産物の安全性の確保に努めます。

流通食品の検査体制はどうなっていますか？

県では、県内全域に流通している食品について、毎月、放射性物質の検査を実施します。対象は、流通量の多い食品、主要な農産物が中心となります。また、この条件に関わらず、これまでの放射性物質検査で高い値が報告された食品については、必要な検査を行います。

基準値を超えた食品が見つかった場合、食品衛生法に基づいて回収・廃棄命令など必要な措置を講じるとともに、迅速な情報公開に努めます。

【ゲルマニウム半導体検出器による検査】

学校給食の検査体制はどうなっていますか？

県では、安全な給食を提供するため、県立学校に測定機器を整備するとともに、市町村が測定機器を導入する際の補助金制度を設けるなどの支援を行っています。

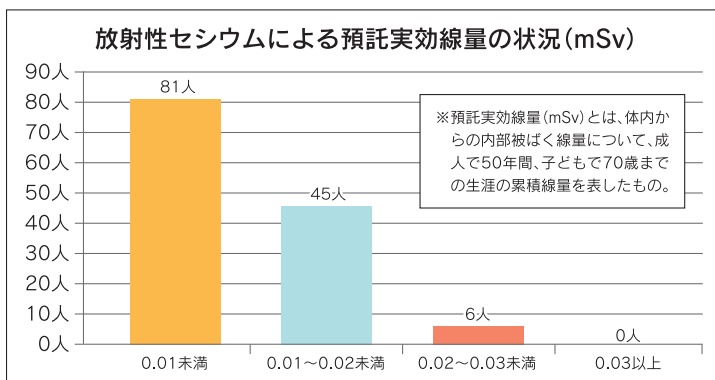
また、市町村などが給食で使用する予定の食材を事前に測定した場合において、国の定める基準値の２分の１以上の値が検出された際には、あらためて県が食材の放射性物質濃度の精密な検査を行い、基準値を超えた食材が給食に使用されることのないようにしています。

今後も、より一層の安全・安心な学校給食の提供に向けて、県と市町村で連携を図りながら取り組んでいきます。

県内の内部被ばくの状況はどうなっていますか？

県では、大人に比べて放射線による影響（感受性）が高い可能性がある子どもの内部被ばく状況を把握するため、県内で比較的空間線量の高い県南部を中心に、主に県南地域の15歳以下の住民を対象として放射線健康影響調査（尿中放射性物質サンプリング調査：平成23年12月1日～平成24年3月2日）を行いました。

調査結果は、県内外の専門家で構成する岩手県放射線内部被ばく健康影響調査有識者会議において「放射性セシウムによる預託実効線量は、最大でも0.03ミリシーベルト未満という結果であり、全員が１ミリシーベルトをはるかに下回っていることから、放射線による健康影響は極めて小さいと考えられる。」と評価されました。

また、「今回の調査結果を踏まえると、これまでと同様の食生活を継続しても健康に影響が及ぶとは考えにくい状況です。流通段階で検査が行われている（一般的に市販されている）食品については特段の心配は必要ないと考えられますが、空間線量の高い地域の野生のきのこや山菜を食べる場合は念のため汚染レベルを把握する必要があると思われます。」などの生活上の留意点が示されました。

区分	預託実効線量（mSv）＝生涯累計の内部被ばく線量				計
	0.01未満	0.01～0.02未満	0.02～0.03未満	0.03～	
人数	81人	45人	6人	－	132人
比率	61.4%	34.1%	4.5%	0%	100%

出典：岩手県公式ホームページ

放射線による健康影響はどのようなものですか？

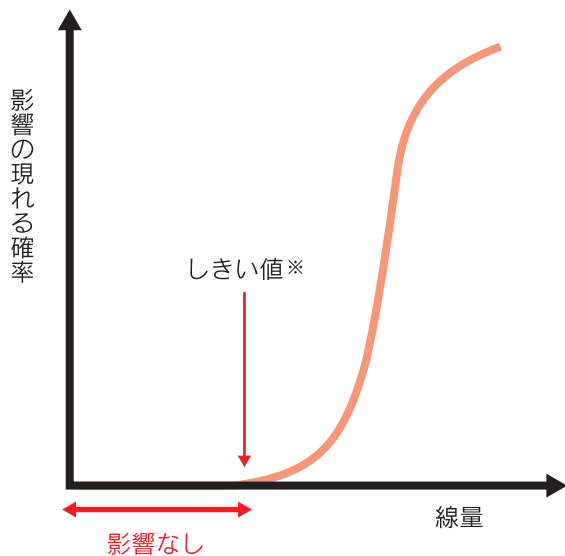
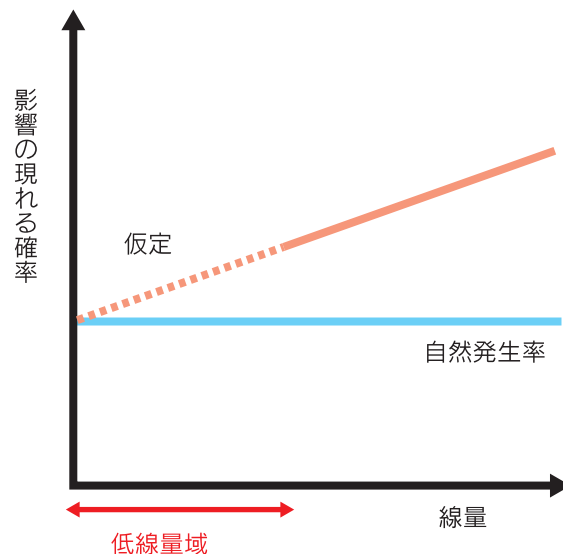
放射線が人体へ及ぼす影響の一つは、被ばくをした人の体に現れる身体的影響です。

身体的影響は、確定的影響及び確率的影響に分類されます。また、被ばくをした本人には現れず、その子孫に現れる遺伝性影響についても研究されていますが、遺伝性影響が人に現れたとする証拠は、これまでのところ報告されていません。

●確定的影響：比較的高い放射線量を受けた場合に現れる健康影響で、被ばく後、比較的短期間で影響が現れます。（具体例→脱毛、紅斑、白内障などの身体的影響）

●確率的影響：比較的低い放射線量を受けた場合でも現れることがあり、放射線量が高くなるにつれ、現れる確率が増えると考えられている健康影響で、被ばく後、数年以上を経て影響が現れます。（具体例→がん）

確定的影響

確率的影響

出典：(財)放射線影響協会「放射線の影響がわかる本」などを参考とし作成

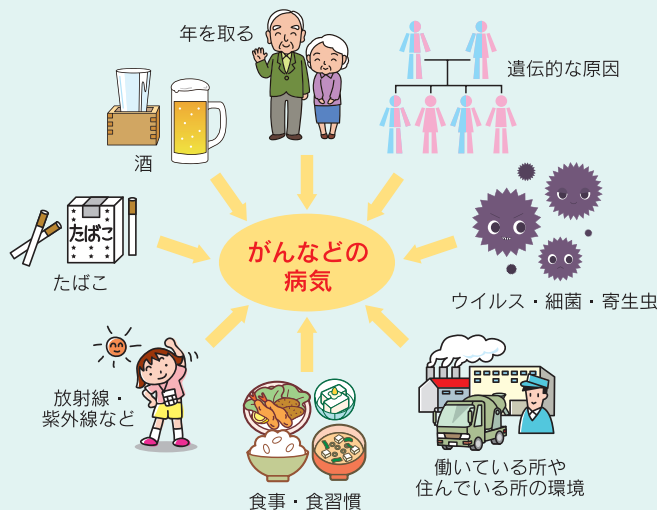
【被ばく線量とがんの増加率】

原爆被爆者の調査ではおよそ100ミリシーベルト以上の線量では、線量とともにがん死亡が増加することが確認されていますが、およそ100ミリシーベルトまでの線量では、放射線によりがん死亡が増えることを示す明確な証拠はありません。それは、放射線による影響が喫煙や食生活など、日常生活のさまざまながんになる要因によって隠れてしまうほど小さいからです。

生活習慣による発がんリスクと放射線被ばくによる発がんリスクは図のとおりです。発がんリスクを減らすためには、喫煙、食事、運動等の生活習慣の改善が大切です。

要　　因	がんになるリスク
1000～2000ミリシーベルトの放射線を受けた場合	1.8倍
喫煙 飲酒（毎日3合以上）	1.6倍
痩せ過ぎ	1.29倍
肥満	1.22倍
200～500ミリシーベルトの放射線を受けた場合	1.19倍
運動不足	1.15～1.19倍
塩分の取り過ぎ	1.11～1.15倍
100～200ミリシーベルトの放射線を受けた場合	1.08倍
野菜不足	1.06倍

●放射線は、広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ（固形がんのみ）であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではない。
●その他は、国立がん研究センターの分析したデータである。
※対象：40～69歳の日本人
運動不足：身体活動の量が非常に少ない　野菜不足：野菜摂取量が非常に少ない

出典：(独)国立がん研究センター調べ

出典：(社)日本アイソトープ協会「改訂版　放射線のABC」(2011年)などより作成

放射性物質の分布の状況はどうなっていますか？

福島第一原子力発電所事故による影響を把握するため、文部科学省が本県全域で航空機を用いたモニタリングを平成23年9月から10月にかけて実施し、その結果を平成23年11月11日に公表しました。

延べ70回の飛行調査を行い、地表面から1メートルの高さの放射線量(空間線量率)と地上に沈着した放射性セシウムの量を測定しました（右図、下図を参照）。

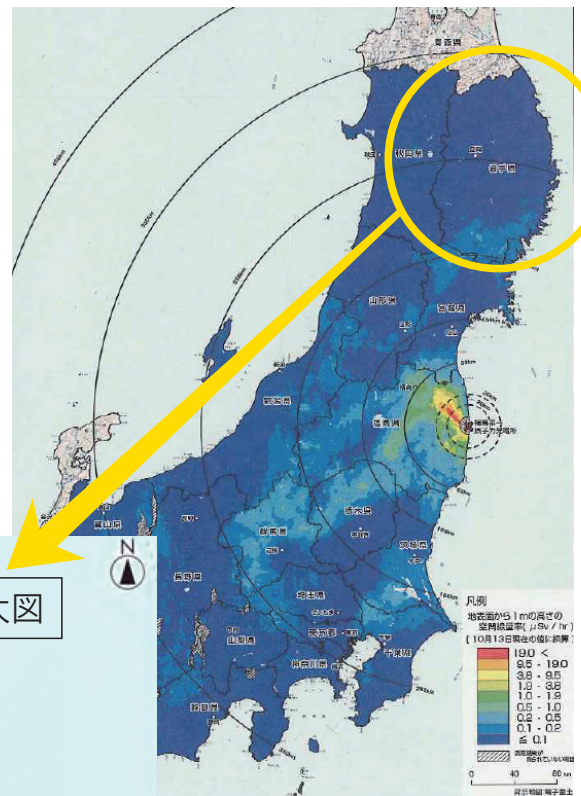
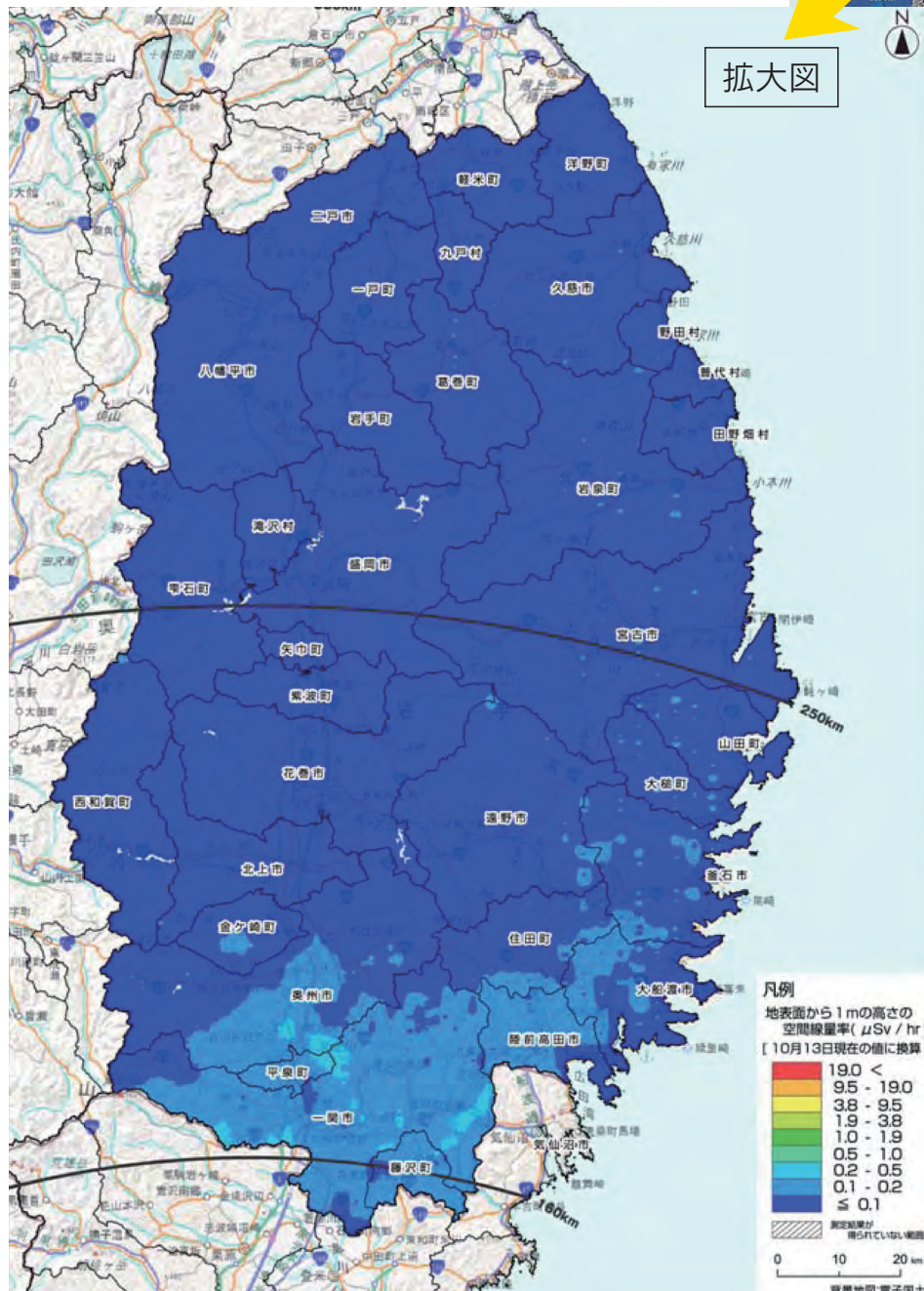
調査の結果、放射線量は県内の大部分の地域が毎時0.1マイクロシーベルト以下でしたが、奥州市、一関市、平泉町などの県南地域では、毎時0.1マイクロシーベルトを超え、0.5マイクロシーベルト以下の地域がありました。

国では、長期的な目標として、自然界や医療行為から受ける放射線量を除いた追加被ばく線量が年間1ミリシーベルト(毎時0.23マイクロシーベルト)以下を目指すとしています。

【航空モニタリング調査結果】

出典：文部科学省ホームページ

拡大図

凡例
地表面から1mの高さの
空間線量率(μSv/hr)
[10月13日現在の値に換算]
19.0 <
9.5 - 19.0
3.8 - 9.5
1.9 - 3.8
1.0 - 1.9
0.5 - 1.0
0.2 - 0.5
0.1 - 0.2
≦ 0.1
測定結果が得られていない範囲
0 10 20 km
背景地図:電子国土

【航空機モニタリング】

航空機モニタリングは、地表面の放射性物質の蓄積状況を確認するため、航空機に大型高感度の検出器を搭載し、地上に沈着した放射性物質からのガンマ線を広範囲かつ迅速に測定する方法です。

この手法は、原子力安全委員会による環境モニタリング指針においても有効な手段として推奨されているものです。

測定原理は、高感度の検出器を搭載した航空機が対地高度150mから300mの上空を飛行しながら、上空において地表面からのガンマ線を1秒間に1回の頻度で連続測定し、その測定結果を高度による減衰を考慮し地表面から1mの空間線量率として算出するものです。

県内の放射線の監視体制はどのようになっていますか？

空間線量率を常時監視するモニタリングポストを、一関市、大船渡市、宮古市、滝沢村、花巻市、奥州市、釜石市、久慈市、二戸市に追加配備し、平成23年12月末から既存の盛岡市と合わせて10台体制で監視しており、リアルタイムで公表しています。

また、サーベイメータを各合同庁舎に配備し、市町村等へ貸出しているほか、県内の公園等55地点で月１回、地表付近の放射線量の測定を実施し公表しています。

原発事故による放射性物質の影響は長期間にわたると考えられることから、今後とも継続し監視測定を実施していきます。

【空間線量率測定結果】(http://www1a.biglobe.ne.jp/radiation-monitoring-system/pc/index.html)

出典：岩手県公式ホームページ

県内ではどのように除染を進めていくのですか？

一関市、奥州市及び平泉町は、航空機モニタリング調査などで、空間線量率が毎時0.23マイクロシーベルト以上の区域が確認されたため、放射性物質汚染対処特別措置法に基づき、平成23年12月に汚染状況重点調査地域に指定されました。現在、除染実施計画を策定し、国の支援により平成25年度までの完了を目指して除染を進めているところです。

また、その他の地域でも、雨どいの下や側溝などで局所的に空間線量率が高い箇所が見つかったため、県は平成23年9月に「放射線量低減に向けた取組方針」を定め、独自に補助制度を創設して市町村等が行う学校などの教育・福祉施設や、公園などの公共施設の除染を促進しているほか、県が所有・管理する施設の除染を進めています。

【放射性物質汚染対処特別措置法】

正式名称を、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」といいます。

この法律は、福島第一原発事故に伴う放射性物質の拡散による環境の汚染への対処に関し、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置等について定めることにより、環境の汚染による人の健康又は生活環境への影響を速やかに軽減することを目的として制定されたもので、平成23年8月30日に公布、平成24年1月1日に全面施行となりました。

原発事故による被害の損害賠償請求はどうなっていますか？

原子力損害の賠償に関する法律により、原子炉の運転等により原子力損害（原発事故等と相当因果関係が認められる損害）を与えたときは原子力事業者が損害賠償責任を負うことが定められており、福島第一原子力発電所の事故による原子力損害については、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）が賠償責任を負うこととなります。

国が設置した原子力損害賠償紛争審査会は、被害者と東京電力との間で、損害賠償について円滑な話し合いと合意形成を促すために、誰が見ても明らかに原発事故によるものと認められるような損害の一部を「中間指針」として公表しています。この「中間指針」に明記された、県内で発生している幾つかの損害については、既に損害賠償が始まっているものもあります。

「中間指針」に明記されていない、風評被害を含むその他の損害についても、被害者から東京電力に対して損害賠償請求を行うことができます。当時者間の交渉において合意に至らなかった場合は、原子力損害賠償紛争審査会に設けられた原子力損害賠償紛争解決センターへ和解の仲介の申し立てを行うか、もしくは裁判により解決を図ることとなります。

県では、市町村や各種団体と連携し、被害者の損害賠償請求を支援しています。また、原発事故の原因者である東京電力に対しては、広く責任を認め速やかに賠償を行うように強く求めるとともに、国に対しては、十分かつ迅速な損害賠償が行われるよう、必要な措置を講じるように働きかけています。

放射能・放射線・放射性物質に関する県の相談窓口

【環境放射能・放射線】……………… 環境保全課　019−629−5383
【流通食品】…………………………… 県民くらしの安全課　019−629−5322
【農林水産物】………………………… 農林水産企画室　019−629−5622
【学校給食】…………………………… スポーツ健康課　019−629−6193
【内部被ばくによる健康影響】……… 医療推進課　019−629−5472
【損害賠償請求関係】………………… 総務室　019−629−6815

【受付時間】　月曜日から金曜日:8:30〜17:15　※ 祝・祭日・12月29日〜１月３日を除きます。

最新の検査結果などは県のホームページから　放射線対策　サイト内検索

岩手県環境生活部環境保全課（平成24年6月発行）
〒020−8570　岩手県盛岡市内丸10番１号　TEL：019−629−5383